

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**92-350**

Première édition  
First edition  
1988-08

---

---

**Installations électriques à bord des navires –**

**Partie 350:  
Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation  
à bord des navires –  
Construction générale et prescriptions d'essai**

**Electrical installations in ships –**

**Part 350:  
Low-voltage shipboard power cables –  
General construction and test requirements**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 92-350: 1988

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**92-350**

Première édition  
First edition  
1988-08

---

---

**Installations électriques à bord des navires –**

**Partie 350:**

**Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation  
à bord des navires –**

**Construction générale et prescriptions d'essai**

**Electrical installations in ships –**

**Part 350:**

**Low-voltage shipboard power cables –**

**General construction and test requirements**

© CEI 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**W**

● Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

|                                                                                                     | Pages |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE .....                                                                                     | 6     |
| PRÉFACE .....                                                                                       | 6     |
| Articles                                                                                            |       |
| 1. Domaine d'application et objet .....                                                             | 10    |
| SECTION UN - GÉNÉRALITÉS                                                                            |       |
| 2. Définitions .....                                                                                | 10    |
| 2.1 Définitions relatives au câble .....                                                            | 10    |
| 2.2 Définitions des valeurs dimensionnelles .....                                                   | 12    |
| 2.3 Définitions relatives aux essais .....                                                          | 14    |
| SECTION DEUX - CONSTRUCTION                                                                         |       |
| 3. Ames .....                                                                                       | 14    |
| 3.1 Matériau .....                                                                                  | 14    |
| 3.2 Revêtement métallique et séparateur .....                                                       | 14    |
| 3.3 Classe et forme .....                                                                           | 14    |
| 4. Enveloppe isolante .....                                                                         | 16    |
| 4.1 Matériau .....                                                                                  | 16    |
| 4.2 Application de l'enveloppe isolante .....                                                       | 16    |
| 4.3 Épaisseur de l'enveloppe isolante .....                                                         | 16    |
| 5. Assemblage .....                                                                                 | 16    |
| 6. Revêtement interne, bourrages et lien .....                                                      | 18    |
| 6.1 Matériau .....                                                                                  | 18    |
| 6.2 Épaisseur du revêtement interne .....                                                           | 18    |
| 7. Revêtement protecteur .....                                                                      | 18    |
| 7.1 Éléments constitutifs des revêtements protecteurs .....                                         | 18    |
| 7.2 Armure en tresses métalliques .....                                                             | 18    |
| 7.3 Armure en fils métalliques .....                                                                | 20    |
| 7.4 Armure en feuillards métalliques .....                                                          | 20    |
| 7.5 Dimensions des armures métalliques .....                                                        | 22    |
| 7.6 Gaine non métallique .....                                                                      | 22    |
| 7.7 Tresse textile imprégnée .....                                                                  | 22    |
| 7.8 Matelas sous armure .....                                                                       | 22    |
| 7.9 Enlèvement du revêtement de protection .....                                                    | 24    |
| SECTION TROIS - PRESCRIPTIONS D'ESSAI                                                               |       |
| 8. Conditions d'essai .....                                                                         | 24    |
| 8.1 Température ambiante .....                                                                      | 24    |
| 8.2 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai à fréquence industrielle .....                   | 24    |
| 9. Essais individuels .....                                                                         | 24    |
| 9.1 Généralités .....                                                                               | 24    |
| 9.2 Résistance électrique des âmes .....                                                            | 24    |
| 9.3 Essai à haute tension .....                                                                     | 26    |
| 9.4 Mesure de la résistance d'isolement .....                                                       | 26    |
| 10. Essais spéciaux .....                                                                           | 28    |
| 10.1 Généralités .....                                                                              | 28    |
| 10.2 Fréquence des essais spéciaux .....                                                            | 30    |
| 10.3 Examen de l'âme du conducteur .....                                                            | 30    |
| 10.4 Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes .....                                           | 30    |
| 10.5 Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques .....                                         | 32    |
| 10.6 Dimensions des armures .....                                                                   | 32    |
| 10.7 Mesure des diamètres extérieurs .....                                                          | 34    |
| 10.8 Essai d'allongement à chaud pour les enveloppes isolantes EPR et XLPE et les gaines SE 1 ..... | 34    |
| 10.9 Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à basse température .....         | 34    |
| 10.10 Essai d'étanchéité longitudinale .....                                                        | 34    |

## CONTENTS

|                                                                                         | Page |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                          | 7    |
| PREFACE .....                                                                           | 7    |
| Clause                                                                                  |      |
| 1. Scope and object .....                                                               | 11   |
| SECTION ONE – GENERAL                                                                   |      |
| 2. Definitions .....                                                                    | 11   |
| 2.1 Definitions concerning the cable .....                                              | 11   |
| 2.2 Definitions of dimensional values .....                                             | 13   |
| 2.3 Definitions concerning the tests .....                                              | 15   |
| SECTION TWO – CONSTRUCTION                                                              |      |
| 3. Conductors .....                                                                     | 15   |
| 3.1 Material .....                                                                      | 15   |
| 3.2 Metal coating and separator .....                                                   | 15   |
| 3.3 Class and form .....                                                                | 15   |
| 4. Insulation .....                                                                     | 17   |
| 4.1 Material .....                                                                      | 17   |
| 4.2 Application of the insulation .....                                                 | 17   |
| 4.3 Insulation thickness .....                                                          | 17   |
| 5. Cabling .....                                                                        | 17   |
| 6. Inner covering, fillers and binder .....                                             | 19   |
| 6.1 Material .....                                                                      | 19   |
| 6.2 Inner covering thickness .....                                                      | 19   |
| 7. Protective covering .....                                                            | 19   |
| 7.1 Constituent elements of protective coverings .....                                  | 19   |
| 7.2 Metal braid armour .....                                                            | 19   |
| 7.3 Metal wire armour .....                                                             | 21   |
| 7.4 Metal tape armour .....                                                             | 21   |
| 7.5 Dimensions of the metal armours .....                                               | 23   |
| 7.6 Non-metallic sheath .....                                                           | 23   |
| 7.7 Impregnated textile braid .....                                                     | 23   |
| 7.8 Bedding for armour .....                                                            | 23   |
| 7.9 Removal of the protective coverings .....                                           | 25   |
| SECTION THREE – TEST REQUIREMENTS                                                       |      |
| 8. Test conditions .....                                                                | 25   |
| 8.1 Ambient temperature .....                                                           | 25   |
| 8.2 Frequency and waveform of power frequency test voltages .....                       | 25   |
| 9. Routine tests .....                                                                  | 25   |
| 9.1 General .....                                                                       | 25   |
| 9.2 Electrical resistance of conductors .....                                           | 25   |
| 9.3 High-voltage test .....                                                             | 27   |
| 9.4 Measurement of insulation resistance .....                                          | 27   |
| 10. Special tests .....                                                                 | 29   |
| 10.1 General .....                                                                      | 29   |
| 10.2 Frequency of special tests .....                                                   | 31   |
| 10.3 Conductor examination .....                                                        | 31   |
| 10.4 Measurement of thickness of insulation .....                                       | 31   |
| 10.5 Measurement of thickness of non-metallic sheaths (excluding inner coverings) ..... | 33   |
| 10.6 Dimensions of armourings .....                                                     | 33   |
| 10.7 Measurement of external diameter .....                                             | 35   |
| 10.8 Hot set test for EPR and XLPE insulation and for SE I sheath .....                 | 35   |
| 10.9 Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at low temperature .....      | 35   |
| 10.10 Watertightness test .....                                                         | 35   |

|          |                                                                                                                                        |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.11    | Essai du revêtement métallique des fils de cuivre                                                                                      | 36 |
| 10.12    | Essai de galvanisation                                                                                                                 | 36 |
| 11.      | Essais électriques de type                                                                                                             | 36 |
| 11.1     | Généralités                                                                                                                            | 36 |
| 11.2     | Mesure de la résistance d'isolement                                                                                                    | 36 |
| 11.3     | Augmentation de la capacité en courant alternatif après immersion dans l'eau                                                           | 38 |
| 11.4     | Essai à haute tension de 4 h                                                                                                           | 40 |
| 12.      | Essais de type non électrique                                                                                                          | 40 |
| 12.1     | Mesure des épaisseurs de l'enveloppe isolante                                                                                          | 40 |
| 12.2     | Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques (revêtements internes non compris)                                                    | 42 |
| 12.3     | Détermination des propriétés mécaniques des enveloppes isolantes avant et après vieillissement                                         | 42 |
| 12.4     | Détermination des propriétés mécaniques des gaines avant et après vieillissement                                                       | 44 |
| 12.5     | Essais additionnels de vieillissement sur tronçons de câbles complets (essais de compatibilité)                                        | 44 |
| 12.6     | Perte de masse pour les enveloppes isolantes et les gaines en PVC                                                                      | 46 |
| 12.7     | Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à température élevée                                                      | 46 |
| 12.8     | Essai de tenue des enveloppes isolantes et des gaines en PVC à basse température                                                       | 46 |
| 12.9     | Essais de résistance à la fissuration des enveloppes isolantes et des gaines en PVC (essai de chocs thermiques)                        | 46 |
| 12.10    | Essai de résistance à l'ozone pour les enveloppes isolantes en EPR                                                                     | 48 |
| 12.11    | Essai d'allongement à chaud pour les enveloppes isolantes EPR et XLPE et les gaines SE 1                                               | 48 |
| 12.12    | Essai d'immersion dans l'huile minérale pour les gaines à base d'élastomère                                                            | 48 |
| 12.13    | Essai de résistance à la propagation de la flamme                                                                                      | 48 |
| 12.14    | Essai pour câbles résistant au feu                                                                                                     | 48 |
| ANNEXE A | – Méthode du calcul fictif pour déterminer les dimensions des revêtements protecteurs                                                  | 52 |
| ANNEXE B | – Arrondissement des nombres                                                                                                           | 60 |
| ANNEXE C | – Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre | 62 |
| ANNEXE D | – Procédé pour vérifier l'efficacité de la méthode d'essai de tension au défillement                                                   | 68 |
| ANNEXE H | – Essai du revêtement métallique des fils de cuivre                                                                                    | 72 |
| ANNEXE J | – Essai de galvanisation des fils d'acier                                                                                              | 74 |

Withhold

|            |                                                                                                                        |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.11      | Test of the metal coating of copper wires                                                                              | 37 |
| 10.12      | Galvanizing test                                                                                                       | 37 |
| 11.        | Type tests, electrical                                                                                                 | 37 |
| 11.1       | General                                                                                                                | 37 |
| 11.2       | Insulation resistance measurement                                                                                      | 37 |
| 11.3       | Increase in a. c. capacitance after immersion in water                                                                 | 39 |
| 11.4       | High-voltage test for 4 h                                                                                              | 41 |
| 12.        | Type tests, non-electrical                                                                                             | 41 |
| 12.1       | Measurement of thickness of insulation                                                                                 | 41 |
| 12.2       | Measurement of thickness of non-metallic sheaths (excluding inner coverings)                                           | 43 |
| 12.3       | Tests for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing                                  | 43 |
| 12.4       | Tests for determining the mechanical properties of sheaths before and after ageing                                     | 45 |
| 12.5       | Additional ageing test on pieces of completed cables (compatibility test)                                              | 45 |
| 12.6       | Loss of mass test on PVC insulation and sheaths                                                                        | 47 |
| 12.7       | Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at high temperatures (pressure test)                              | 47 |
| 12.8       | Test for the behaviour of PVC insulation and sheaths at low temperatures                                               | 47 |
| 12.9       | Test for resistance of PVC insulation and sheaths to cracking (heat shock test)                                        | 47 |
| 12.10      | Ozone resistance test for EPR insulation                                                                               | 49 |
| 12.11      | Hot set test for EPR and XLPE insulation and for SE 1 sheath                                                           | 49 |
| 12.12      | Oil immersion test for elastomeric sheaths                                                                             | 49 |
| 12.13      | Flame retardance test                                                                                                  | 49 |
| 12.14      | Test for fireproof or fire-resistant cables                                                                            | 49 |
| APPENDIX A | - The fictitious calculation method for determination of dimensions of protective coverings                            | 53 |
| APPENDIX B | - Rounding of numbers                                                                                                  | 61 |
| APPENDIX C | - Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors | 63 |
| APPENDIX D | - Procedure for checking the efficacy of the spark testing method                                                      | 69 |
| APPENDIX H | - Test of the metal coating of copper wires                                                                            | 73 |
| APPENDIX J | - Galvanizing test for steel wires                                                                                     | 75 |

Withdrawing

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

350<sup>e</sup> partie: Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation  
à bord des navires

## Construction générale et prescriptions d'essai

## PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

## PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 18A: Câbles et installations de câbles, du Comité d'Etudes n° 18 de la CEI: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapport de vote |
|--------------------|-----------------|
| 18A(BC)69          | 18A(BC)72       |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s 92-351 (1983): Installations électriques à bord des navires.  
351<sup>e</sup> partie: Matériaux isolants pour câbles de transport d'énergie installés à bord des navires.
- 92-359 (1987): 359<sup>e</sup> partie: Matériaux de gainage pour câbles de transport d'énergie et de télécommunications installés à bord des navires.
- 228 (1978): Ames des câbles isolés.
- 331 (1970): Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu.
- 332-1 (1979): Essais des câbles électriques soumis au feu.  
Première partie: Essai effectué sur un câble vertical.
- 811-1-1 (1985): Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolement et de gainage des câbles électriques, Première partie: Méthodes d'application générale, Section un – Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques.
- 811-1-2 (1985): Section deux – Méthodes de vieillissement thermique.
- 811-1-4 (1985): Section quatre – Essais à basse température.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS****Part 350: Low-voltage shipboard power cables  
General construction and test requirements**

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 18A: Cables and cable installations, of IEC Technical Committee No. 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units.

The text of this standard is based on the following documents:

| Six Months' Rule | Report on Voting |
|------------------|------------------|
| 18A(CO)69        | 18A(CO)72        |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in the standard:

Publications Nos. 92-351 (1983): Electrical installations in ships, Part 351: Insulating materials for shipboard power cables.

92-359 (1987): Part 359: Sheathing materials for shipboard power and telecommunication cables.

228 (1978): Conductors of insulated cables.

331 (1970): Fire-resisting characteristics of electric cables.

332-1 (1979): Tests on electric cables under fire conditions,  
Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable.

811-1-1 (1985): Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables,  
Part 1: Methods for general application, Section One – Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties.

811-1-2 (1985): Section Two – Thermal ageing methods.

811-1-4 (1985): Section Four – Tests at low temperature.

- 811-2-1 (1986): Deuxième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères, Section un – Essai de résistance à l’ozone – Essai d’allongement à chaud – Essai de résistance à l’huile.
- 811-3-1 (1985): Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC, Section un – Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration.
- 811-3-2 (1985): Section deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique.

Withdrawn

- 811-2-1 (1986): Part 2: Methods specific to elastomeric compounds, Section One – Ozone resistance test – Hot set test – Mineral oil immersion test.
- 811-3-1 (1985): Part 3: Methods specific to PVC compounds, Section One – Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking.
- 811-3-2 (1985): Section Two – Loss of mass test – Thermal stability test.

Withdrawn

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BORD DES NAVIRES

### 350<sup>e</sup> partie: Câbles d'énergie à basse tension pour utilisation à bord des navires

#### Construction générale et prescriptions d'essai

#### 1. Domaine d'application et objet

La présente norme spécifie les prescriptions générales pour la construction et les essais des câbles avec âmes de cuivre prévus pour utilisation à bord des navires pour des réseaux de basse tension jusqu'à 0,6/1 kV compris.

#### SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

#### 2. Définitions

Pour les besoins de cette norme, les définitions suivantes sont applicables.

##### 2.1 Définitions relatives au câble

###### a) Câble (isolé)

Ensemble constitué par:

- un ou plusieurs conducteurs isolés,
- leur revêtement individuel éventuel,
- la protection d'assemblage éventuelle,
- le ou les revêtements de protection éventuels.

Il peut comporter en plus un ou plusieurs conducteurs non isolés (âmes).

###### b) Âme

Partie d'un câble dont la fonction spécifique est de conduire le courant.

###### c) Âme câblée

Âme constituée d'un ensemble de fils dont généralement la plupart ont la forme d'une hélice.

*Note.* – L'âme câblée peut être circulaire ou profilée.

###### d) Conducteur (isolé)

Ensemble comprenant l'âme et son enveloppe isolante.

###### e) Câble souple

Câble conçu pour assurer une liaison déformable en service et dont la constitution et le choix des matériaux sont tels qu'ils satisfont à cette exigence.

###### f) Cordon

Câble souple comportant un nombre réduit d'âmes de petite section.

## ELECTRICAL INSTALLATIONS IN SHIPS

### Part 350: Low-voltage shipboard power cables

#### General construction and test requirements

#### 1. Scope and object

This standard specifies the general constructional requirements and general test recommendations for shipboard cables with copper conductors intended for low-voltage power systems at voltages up to and including 0.6/1 kV.

#### SECTION ONE – GENERAL

#### 2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply.

##### 2.1 Definitions concerning the cable

###### a) Insulated cable

An assembly consisting of:

- one or more cores,
- individual covering(s) (if any),
- assembly protection (if any),
- protective covering(s) (if any).

Additional uninsulated conductor(s) may be included in the cable.

###### b) Conductor

That part of the cable which has the specific function of carrying current.

###### c) Stranded conductor

A conductor consisting of a number of individual wires, all or some of which generally have a helical form.

*Note.* – The stranded conductor may be circular or shaped.

###### d) Core

An assembly comprising a conductor and its own insulation.

###### e) Flexible cable

A cable which is required to be capable of being flexed while in service, and of which the structure and materials are such as to fulfill this requirement.

###### f) Cord

A flexible cable with a limited number of conductors of small cross-sectional area.

g) *Pas (d'assemblage)*

Longueur, suivant l'axe du câble, d'un tour complet de l'hélice formée par un des constituants du câble.

h) *Séparateur*

Couche mince utilisée comme barrière pour éviter les interactions nocives entre deux constituants d'un câble, par exemple entre âme et enveloppe isolante ou entre enveloppe et gaine.

i) *Bourrage*

Matériau utilisé pour remplir les interstices entre conducteurs dans un câble multiconducteur.

j) *Revêtement interne*

Revêtement non métallique recouvrant l'assemblage des conducteurs ainsi que les bourrages éventuels d'un câble multiconducteur et sur lequel on applique le revêtement de protection.

k) *Gaine*

Revêtement tubulaire continu et uniforme en matériau non métallique, généralement extrudé.

l) *Gaine externe*

Gaine non métallique appliquée sur un revêtement métallique et assurant la protection externe du câble.

m) *Armure*

Revêtement constitué de rubans métalliques (feuillards) ou de fils métalliques, destiné généralement à protéger le câble des effets mécaniques extérieurs.

n) *Tresses*

Revêtement constitué de matériaux tressés, métalliques ou non métalliques.

## 2.2 Définitions des valeurs dimensionnelles

a) *Valeur nominale*

Valeur par laquelle une grandeur est dénommée et qui est souvent utilisée dans les tableaux. Régulièrement, les valeurs nominales correspondent à des valeurs qui sont vérifiées par des mesures, compte tenu des tolérances spécifiées.

b) *Valeur approximative*

Valeur qui n'est ni garantie, ni vérifiée; elle est utilisée, par exemple, pour le calcul d'autres valeurs dimensionnelles.

c) *Valeur médiane*

Quand plusieurs résultats d'essais sont obtenus et classés par ordre de valeurs croissantes (ou décroissantes), la médiane est la valeur du milieu de la série si le nombre de valeurs disponibles est impair, et la moyenne arithmétique des deux valeurs centrales dans la série si le nombre est pair.

d) *Valeur fictive*

Valeur calculée suivant la «méthode de calcul fictif» définie à l'annexe A.

*g) Length of lay*

The axial length of one complete turn of the helix formed by one of the cable components.

*h) Separator*

A thin layer, used as a barrier to prevent mutually detrimental effects between different components of a cable, for example between conductor and insulation or between insulation and sheath.

*i) Filler*

The material used to fill the interstices between the cores of a multiconductor cable.

*j) Inner covering*

A non-metallic covering which surrounds the assembly of the cores (and fillers, if any) of a multicore cable and over which the protective covering is applied.

*k) Sheath*

A uniform and continuous tubular covering consisting of non-metallic material, generally extruded.

*l) Oversheath*

A non-metallic sheath applied over a metallic covering, constituting the outermost sheath of the cable.

*m) Armour*

A covering consisting of metal tape(s) or wires, generally used to protect the cable from external mechanical effects.

*n) Braid*

A covering made of plaited metallic or non-metallic material.

## 2.2 Definitions of dimensional values

*a) Nominal value*

A value by which a quantity is designated and which is often used in tables. Usually, nominal values give rise to values to be checked by measurements, taking into account specified tolerances.

*b) Approximate value*

A value which is neither guaranteed nor checked; it is used, for example, for the calculation of other dimensional values.

*c) Median value*

When several test results have been obtained and ordered in increasing (or decreasing) succession, the median value is the middle value if the number of available values is odd, and the mean of the two middle values if the number is even.

*d) Fictitious value*

A value calculated according to the “fictitious method” described in Appendix A.

## 2.3 Définitions relatives aux essais

### a) Essais individuels

Les essais individuels sont effectués par le fabricant sur toutes les longueurs de câble terminé; ils doivent montrer que celui-ci est en bon état.

*Note.* – Par accord entre fabricant et acheteur et, si impliqué, organisme d'approbation (faisant état, par exemple, des résultats d'une méthode de contrôle de qualité), le nombre de longueurs de câble terminé sur lesquelles ces essais devront être effectués peut être limité.

### b) Essais spéciaux

Les essais spéciaux sont effectués par le fabricant sur des échantillons de câble complet ou sur des éléments prélevés sur un câble complet, à une fréquence spécifiée, de façon à vérifier que le produit fini répond aux spécifications de sa conception.

### c) Essais de type

Les essais de type doivent être effectués par le fabricant avant la commercialisation générale d'un type de câble relevant de la présente norme, afin d'établir que les caractéristiques de service sont satisfaisantes et conviennent pour l'utilisation envisagée. Ces essais sont d'une nature telle qu'après leur exécution il n'est pas nécessaire de les répéter, à moins que des modifications n'aient été introduites dans le choix des matériaux ou de la construction du câble, de sorte que les caractéristiques de service puissent en être affectées.

## SECTION DEUX – CONSTRUCTION

## 3. Âmes

### 3.1 Matériau

Les âmes doivent être en cuivre recuit, nu ou revêtu d'une couche métallique.

### 3.2 Revêtement métallique et séparateur

Les brins de cuivre doivent être revêtus d'une couche métallique lorsqu'ils sont utilisés pour des âmes isolées par un matériau thermdurcissable à moins qu'on ne prévoie un séparateur entre l'âme et l'enveloppe isolante. Pour les âmes munies d'une enveloppe isolante thermoplastique, le revêtement de métal peut être supprimé. La même chose s'applique à l'enveloppe isolante thermdurcissable à condition que des essais de type appropriés démontrent qu'aucun effet dangereux ne se produit.

Le revêtement métallique est considéré comme satisfaisant si, au cours d'un examen visuel, la surface des brins apparaît brillante, lisse et uniforme et si l'enveloppe isolante n'adhère pas à l'âme.

Si un essai chimique est spécifié, il doit être effectué par les méthodes et les prescriptions spécifiées à l'annexe H.

### 3.3 Classe et forme

Les âmes considérées dans la présente norme s'entendent seulement pour les câbles destinés à des installations fixes et doivent répondre à la classe 2 de la Publication 228 de la CEI.

On admet l'emploi des âmes câblées circulaires non rétreintes ou rétreintes et sectoriales.

### 2.3 Definitions concerning the tests

#### a) Routine tests

Routine tests are tests made on all finished cable lengths to demonstrate the integrity of the cable.

*Note.* – By agreement between purchaser, manufacturer and, when involved, approval organization (making reference, for example, to results of quality control procedures), the number of lengths of finished cable on which these tests should be carried out may be reduced.

#### b) Special tests

Special tests are tests made by the manufacturer on samples of completed cable or components taken from a completed cable, at a specified frequency, so as to verify that the finished product meets the design specifications.

#### c) Type tests

Type tests are tests required to be made by a manufacturer before supplying on a general commercial basis a type of cable covered by this standard, in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application. These tests are of such a nature that, after they have been made, they need not be repeated unless changes are made in the cable materials or design which might change the performance characteristics.

## SECTION TWO – CONSTRUCTION

### 3. Conductors

#### 3.1 Material

The conductors shall consist of plain or metal-coated annealed copper.

#### 3.2 Metal coating and separator

The component copper wires shall be metal-coated when used for conductors having a thermosetting insulation, unless a separator between the conductor and the insulation is provided. For conductors having thermoplastic insulation, the metal coating may be omitted. The same applies to thermosetting insulation provided suitable type tests demonstrate that no harmful effects occur.

The metal coating shall be considered as satisfactory if, on visual inspection, the wire surface appears smooth, uniform and bright, and the insulation does not adhere to the conductor.

If a chemical test is required it shall be carried out with the methods and requirements specified in Appendix H.

#### 3.3 Class and form

The conductors considered in this standard are intended only for fixed installations and shall comply with Class 2 of IEC Publication 228.

Stranded circular non-compacted or compacted and sector-shaped conductors are permitted.

La section nominale de ces âmes doit avoir l'une des valeurs indiquées dans le tableau II, Publication 228 de la CEI, avec les limites suivantes:

- Pour tous les types d'âme, la section nominale ne doit pas généralement dépasser 300 mm<sup>2</sup>.

*Notes 1.* - Pour tout câble, s'il existe, ayant une âme de section nominale majeure, celle-ci devra être conforme aux prescriptions de la classe 2 de la Publication 228 de la CEI.

Les âmes circulaires non rétreintes ne devront pas avoir de section nominale inférieure à 1 mm<sup>2</sup>.

Les âmes circulaires rétreintes ne devront pas avoir de section nominale inférieure à 10 mm<sup>2</sup>.

- 2. - Les sections nominales inférieures à 10 mm<sup>2</sup> sont à l'étude.

Les âmes sectoriales ne devront pas avoir de section nominale inférieure à 25 mm<sup>2</sup>.

- 3. - Les âmes pour câbles prévus pour usage mobile à bord des navires sont à l'étude.

- La forme de l'âme doit être régulière et dépourvue d'arêtes tranchantes ou de tout autre défaut susceptible d'endommager l'isolation.

La conformité de l'âme à ces prescriptions est vérifiée par les prescriptions de l'essai approprié, spécifié à la section trois de la présente norme.

#### 4. Enveloppe isolante

##### 4.1 Matériau

L'enveloppe isolante doit être constituée par un des types de mélanges isolants énumérés dans la Publication 92-351 de la CEI.

##### 4.2 Application de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être extrudée en une seule couche étroitement à l'âme ou au séparateur, s'il existe.

Il doit être possible d'enlever l'enveloppe isolante sans endommager l'âme ou son revêtement métallique, s'il existe.

##### 4.3 Epaisseur de l'enveloppe isolante

Les épaisseurs de l'enveloppe isolante sont spécifiées pour chaque type de câble dans la norme correspondante.

La valeur moyenne de l'épaisseur de l'enveloppe isolante ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée pour chaque type d'enveloppe et de section droite de l'âme.

L'épaisseur, en un point quelconque, peut être inférieure à la valeur spécifiée pourvu que la différence ne dépasse pas 0,1 mm + 10 % de la valeur spécifiée.

#### 5. Assemblage

Les âmes d'un câble multiconducteur doivent être assemblées. Les interstices entre conducteurs doivent être remplis (voir article 6) de façon à obtenir un assemblage ayant une section essentiellement circulaire.

Le bourrage peut être supprimé dans les câbles à plusieurs conducteurs dont la section d'âme ne dépasse pas 4 mm<sup>2</sup>.

The nominal cross-sectional area of the conductors shall have one of the values specified in Table II, IEC Publication 228, – with the following limitations:

- For all types of conductors, the nominal cross-sectional area shall not exceed, in general, 300 mm<sup>2</sup>.

*Notes 1.* – For any cable requiring larger conductors, these should comply with the requirement for Class 2 of IEC Publication 228.

Circular non-compacted conductors should be not less than 1 mm<sup>2</sup> nominal cross-sectional area.

Circular compacted conductors should be not less than 10 mm<sup>2</sup> nominal cross-sectional area.

- 2. – Cross-sectional areas less than 10 mm<sup>2</sup> are under consideration.

Sector-shaped conductors should be not less than 25 mm<sup>2</sup> nominal cross-sectional area.

- 3. – Conductors for cables suitable for portable use in ships are under consideration.

- All conductors shall have a regular shape, and shall be free from sharp projections and other defects liable to damage the insulation.

Compliance with these requirements is checked by the appropriate test requirements specified in Section Three of this standard.

#### 4. Insulation

##### 4.1 Material

The insulation shall consist of one of the insulating compounds considered in IEC Publication 92-351.

##### 4.2 Application of the insulation

The insulation shall be extruded in a single layer closely to the conductor or to the separator, if any.

It shall be possible to remove the insulation without damaging the conductor or the metal coating, if any.

##### 4.3 Insulation thickness

The insulation thicknesses are specified for each type of cable in the relevant standard.

The average thickness of the insulation shall be not less than the value specified for each type of insulation and conductor cross-section.

The thickness at any point may be less than the specified value provided that the difference does not exceed 0.1 mm + 10% of the specified value.

#### 5. Cabling

The cores of a multicore cable shall be laid up. The spaces between the cores shall be filled (see Clause 6) so as to obtain an assembly having an essentially circular cross-section.

The filling may be omitted in multicore cables having a conductor nominal cross-section not exceeding 4 mm<sup>2</sup>.

## 6. Revêtement interne, bourrages et lien

### 6.1 Matériau

Le revêtement interne éventuel peut être extrudé ou rubané, comme spécifié dans la norme correspondante du câble.

Le revêtement interne, les bourrages et les liens éventuels doivent être composés d'un matériau non hygroscopique convenable, capable de résister à la température qui se produit lorsque les âmes fonctionnent à leur température maximale assignée de service et compatible avec le matériau d'isolation.

Il est permis d'utiliser comme lien un ruban convenable, posé en forme d'hélice ouverte, avant l'application d'un revêtement interne extrudé. L'épaisseur du ruban de liage est facultative.

Lorsqu'il est spécifié des bourrages ou des revêtements internes élastomères ou thermoplastiques, ceux-ci doivent être en caoutchouc (y compris caoutchouc régénéré et/ou non vulcanisé) ou en mélange thermoplastique et doivent être imperméables. Lorsqu'une gaine non métallique est appliquée directement sur le revêtement interne ou les bourrages, elle peut (au choix du fabricant) remplacer partiellement ou complètement le revêtement interne ou les bourrages.

Lorsqu'un câble doit présenter une «étanchéité longitudinale» les vides entre les conducteurs et la gaine ainsi que les interstices qui existent à l'intérieur du câblage doivent être les uns comme les autres remplis de façon à obtenir une étanchéité continue tout le long du câble. Celle-ci doit satisfaire à l'essai d'étanchéité spécifié au paragraphe 10.10.

### 6.2 Epaisseur du revêtement interne

Les épaisseurs approximatives du revêtement interne extrudé ou rubané éventuel sont spécifiées dans la norme correspondante du câble.

## 7. Revêtement protecteur

### 7.1 Eléments constitutifs des revêtements protecteurs

Le revêtement protecteur de tout câble comprend un ou plusieurs «éléments constitutifs» qui doivent être précisés dans la norme correspondante du câble. La présente norme s'applique aux types suivants d'«éléments constitutifs»:

#### a) Eléments métalliques:

- 1) armure en tresses métalliques,
- 2) armure en fils métalliques,
- 3) armure en feuillards métalliques.

#### b) Eléments non métalliques:

- 1) gaine thermdurcissable ou thermoplastique,
- 2) tresse de fibre imprégnée,
- 3) matelas sous l'armure métallique,
- 4) peinture de l'armure métallique.

### 7.2 Armure en tresses métalliques

Le type normal d'armure en tresse métallique doit être réalisé avec des fils d'acier recouverts de zinc (galvanisés) répondant à l'essai de galvanisation du paragraphe 10.12 et de l'annexe J, fils de cuivre, cuivre étamé ou alliage de cuivre. Sur demande spéciale, la tresse peut être réalisée avec des fils d'alliage d'aluminium avec protection anticorrosive.

## 6. Inner covering, fillers and binder

### 6.1 *Material*

The inner covering, if any, may be extruded or lapped, as specified in the relevant standard of the cable.

The inner covering, fillers and binders, if any, shall be of non-hygroscopic suitable material, capable of withstanding the temperature arising when the conductors are operating at their maximum rated temperature, and compatible with the insulating material.

An open helix of suitable tape is permitted as a binder before application of an extruded inner covering. The thickness of the binder tape shall be optional.

When rubberlike or plastic inner coverings or fillers are specified, they should consist of rubber (including regenerated and/or non-vulcanized rubber) or plastic compounds, and shall be resistant to moisture. When a non-metallic sheath is applied directly over the inner covering or the fillers, it may (at manufacturer's option) substitute partially or totally for the inner covering or fillers.

When a "watertight cable" is specified, the spaces among cores and sheath and the interstices in the conductor strands shall be filled so to obtain a continuous sealing all along the cable, which shall comply with the watertightness test specified in Sub-clause 10.10.

### 6.2 *Inner covering thickness*

The approximate thickness of the extruded or lapped inner coverings, if any, is specified in the relevant standard for the cable.

## 7. Protective covering

### 7.1 *Constituent elements of protective coverings*

The protective covering of any cable consists of one or more "constituent elements" which shall be specified by the relevant standard for the cable. The following types of "constituent elements" are considered in this standard:

#### a) *Metallic elements:*

- 1) metal braid armour,
- 2) metal wire armour,
- 3) metal tape armour.

#### b) *Non-metallic elements:*

- 1) thermosetting or thermoplastic sheath,
- 2) impregnated fibrous braid,
- 3) bedding for metal armour,
- 4) paint for metal armour.

### 7.2 *Metal braid armour*

The standard type of braid armour shall be made of zinc-coated (galvanized) steel wires complying with the galvanizing test specified in Sub-clause 10.12 and Appendix J, or copper, tinned copper or copper-alloy wires. On special request, the braid may be formed of aluminium-alloy wires with protection against corrosion.

La «densité de recouvrement» de la tresse doit être telle que son poids soit au moins 90 % du poids d'un cylindre qui serait fait du même métal avec un diamètre intérieur égal à celui de la tresse et une épaisseur égale au diamètre nominal des fils qui constituent celle-là.

Le diamètre sous la tresse est calculé par la méthode du calcul fictif indiquée dans les annexes A et B (méthode d'essai, voir paragraphe 10.6, point b)).

*Note.* – Une méthode en variante pour évaluer la «densité de recouvrement» est indiquée dans la formule suivante, indiquant le «facteur de remplissage»  $F$  en valeurs réduites à l'unité :

$$F = \frac{NPd}{\sin \alpha}$$

où :

$\alpha$  = angle d'inclinaison entre l'axe du câble et les fils de la tresse.

$d$  = diamètre du fil de la tresse

$N$  = nombre de fils par fuseau

$P$  = nombre de croisements par millimètre

La «densité de recouvrement» correspondante, exprimée comme pourcentage, est donnée par la formule :

$$G = \frac{\pi}{2} \cdot F \cdot 100$$

Pour obtenir la valeur minimale de  $G$  (90 %) la valeur minimale de  $F$  doit être :

0,573

### 7.3 Armure en fils métalliques

Le type normal d'armure en fils métalliques doit être réalisé avec des fils d'acier doux recouvert de zinc, dont l'allongement à la rupture est d'au moins 12 %; ces fils doivent satisfaire aux essais de galvanisation spécifiés au paragraphe 10.12 et à l'annexe J.

Sur demande spéciale, les fils peuvent être en métal amagnétique plutôt qu'en acier.

Egalement sur demande spéciale, et si le diamètre sous armure est supérieur à 15 mm, on peut employer un fil méplat.

Les fils doivent être appliqués par-dessus le matelas de façon à former une couche cylindrique uniforme pratiquement ininterrompue et de manière à assurer une souplesse suffisante au câble terminé.

### 7.4 Armure en feuillets métalliques

Le type normal d'armure en feuillets métalliques utilise des bandes d'acier recuit. Celles-ci peuvent être galvanisées sur demande spéciale; également sur demande spéciale, des feuillets en métal amagnétique (par exemple cuivre ou alliage d'aluminium) peuvent être utilisés à la place des feuillets d'acier.

*Note.* – Lorsqu'on emploie des alliages d'aluminium, on doit considérer le risque de corrosion.

L'armure doit, en général, être constituée par deux feuillets enroulés dans le même sens autour du matelas, de telle façon que l'intervalle libre entre spires de la première couche ne soit pas supérieur à la moitié de la largeur du feuillet et que la seconde couche s'applique avec un recouvrement sur cet intervalle.

Des types particuliers d'armures en feuillets métalliques (par exemple armure avec un seul ruban) peuvent être autorisés pourvu que leurs caractéristiques mécaniques soient définies.

The “coverage density” of the braid shall be such that the weight of the braid is at least 90% of the weight of a tube of the same metal, having an internal diameter equal to the calculated internal diameter under the braid and a thickness equal to the nominal diameter of the wires forming the braid.

The diameter under the braid is calculated with the fictitious method given in Appendices A and B. (Test method, see Sub-clause 10.6, Item *b*.)

*Note.* – An alternative method for evaluating the “coverage density” is given by the following formula giving the “filling factor”,  $F$ , in per unit:

$$F = \frac{N P d}{\sin \alpha}$$

where:

$\alpha$  = slope angle between the cable axis and the braid wires

$d$  = diameter of braid wire

$N$  = number of wires per carrier

$P$  = number of picks per millimetre

The corresponding “coverage density”, expressed as a percentage, is given by the formula:

$$G = \frac{\pi}{2} \cdot F \cdot 100$$

To obtain the minimum value of  $G$  (90%) the minimum value of  $F$  should be:

$$0.573$$

### 7.3 Metal wire armour

The standard type of metal wire armour shall consist of zinc-coated mild steel wires having an elongation at break of at least 12% and complying with the galvanizing test specified in Sub-clause 10.12 and Appendix J.

On special request, wires may be of a non-magnetic material instead of steel.

Also on special request, and where the diameter under armour is greater than 15 mm, a flat wire armour may be used.

The wires should be applied over the bedding so as to form a uniform and substantially uninterrupted cylindrical layer and so as to ensure sufficient flexibility for the finished cable.

### 7.4 Metal tape armour

The standard type of metal tape armour shall be made of annealed steel tapes which, on special request, may be galvanized. Tapes of non-magnetic metals (for instance copper- or aluminium-alloys) may be used, on special request, in place of steel tapes.

*Note.* – The risk of corrosion shall be considered when using aluminium alloys.

The armour shall, in general, be formed of two tapes wound over the bedding in the same direction so that the gap in the first layer is not more than one-half of the tape width, and the second layer covers this gap with an overlap.

Particular types of metal tape armour (for instance consisting of one tape) may be permitted, provided their mechanical characteristics are specified.

Pour les câbles dont le diamètre sous matelas est inférieur à 10 mm, l'emploi d'une armure en feuillards métalliques n'est pas recommandé.

## 7.5 Dimensions des armures métalliques

Au sens de la présente norme, lorsque des diamètres de fils, épaisseurs de feuillard et autres dimensions analogues d'armure sont spécifiés, ils doivent s'entendre comme valeurs nominales, répondant au paragraphe 10.6.

## 7.6 Gaine non métallique

### 7.6.1 Matériau

La gaine doit être constituée d'un des mélanges de gainage énumérés dans la Publication 92-359 de la CEI. La qualité du matériau de gainage doit être conforme à la température de service du câble.

### 7.6.2 Epaisseur de la gaine

Les épaisseurs des gaines sont spécifiées dans la norme correspondante pour chaque type de câble. La valeur moyenne de l'épaisseur de la gaine ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée.

L'épaisseur, en un point quelconque, peut être inférieure à la valeur spécifiée mais ne doit pas être inférieure à 85 % de l'épaisseur nominale spécifiée de plus de 0,1 mm pour gaines appliquées sur une surface cylindrique lisse, ou inférieure à 80 % de l'épaisseur nominale spécifiée de plus de 0,2 mm pour gaines appliquées sur une surface cylindrique irrégulière.

### 7.7 Tresse textile imprégnée

Si son emploi est autorisé, la tresse textile doit être en coton, en chanvre, en soie de verre ou en toute autre fibre textile ou synthétique équivalente.

Elle doit être efficacement imprégnée avec un mélange résistant à l'humidité et n'exerçant pas d'action nocive sur les différents matériaux qui constituent le câble.

### 7.8 Matelas sous armure

Lorsque le matelas est constitué par des rubans, ceux-ci doivent être disposés de telle manière que chaque ruban recouvre l'intervalle existant entre les bords sous-jacents. Les rubans tissés (par exemple ruban de coton ou de soie de verre) doivent être imprégnés ou recouverts avec un mélange résistant à l'humidité.

Les rubans synthétiques (par exemple rubans de PVC) ne nécessitent pas de revêtement.

Lorsqu'on utilise des boudins de matière fibreuse (par exemple de jute ou de fibre de verre), ils doivent être enroulés en spirales jointives; ils doivent être imprégnés ou recouverts d'un mélange résistant à l'humidité.

Lorsqu'une tresse textile est utilisée comme matelas, elle doit être conforme au paragraphe 7.7.

Quand une gaine non métallique est utilisée comme matelas, elle doit être conforme au paragraphe 7.6.

L'épaisseur correspondante doit être considérée comme valeur approximative.